

Universal-Prüfsender

Type SPU

Prüfsender:	100 kHz . . . 30 MHz
Eichverzerrer:	100 kHz (Oberwellenspektrum)
Schwebungssummer:	0 . . . 12 kHz
Generator:	400 Hz
Frequenzmesser:	100 kHz . . . 30 MHz

ROHDE & SCHWARZ MÜNCHEN	BN 4114

1148-87-2

Eigenschaften:

Prüfsender:

Frequenzbereich	**100 kHz ... 30 MHz**
unterteilt in 6 Bereiche	0,10 .. 0,34 .. 0,50 .. 1,50 .. 4,80 .. 15 .. 30 MHz
Gedehnter Bereich für ZF-Abgleich	330 ... 500 kHz
Fehlergrenzen für normale Bereiche	± 1 %
für gedehnten Bereich	± 0,5 %
Ausgangsspannung im Leerlauf	**10 µV ... 100 mV;** stufenlos regelbar
Ausgang	HF-Kabel mit künstlicher Antenne
Innenwiderstand	400 Ω in Reihe mit 200 pF (künstliche Antenne)
Eigenmodulation	400 Hz ± 10 %
Modulationsgrad	rd. 30 %
Fremdmodulation	50 Hz ... 12 kHz
Modulationsgrad	max. 50 %
Spannungsbedarf für m = 30 %	rd. 2 V
Eingangswiderstand	50 kΩ

100 kHz-Eichverzerrer

Feste Frequenz	**100 kHz** mit sämtlichen Oberwellen
Fehlergrenzen	± 1 %
Ausgangsspannung im Leerlauf	max. rd. 500 mV; 10 000:1 stufenlos regelbar
Ausgang	HF-Kabel mit künstlicher Antenne
Eigenmodulation	0 ... 12 kHz; beliebig einstellbar

nämlich der Frequenzmesser-Ausgang mit den Tonabnehmerbuchsen eines Rundfunkempfängers verbunden wird. Oft kann dazu derselbe Empfänger, dessen Oszillatorfrequenz gemessen werden soll, verwendet werden.

Die besprochenen Anwendungsbeispiele stellen nur einen Bruchteil der sich ergebenden Möglichkeiten dar. Außer für alle Meß- und Einstellarbeiten an Rundfunkempfängern bei Nieder- und Hochfrequenz ergeben sich eine Reihe von Verwendungsmöglichkeiten in jedem HF-Labor oder funktechnischen Werkstätte, da der **SPU** kein zweifelhaftes Behelfsmittel, sondern ein präzis arbeitendes Kombinationsgerät in hochwertiger Ausführung darstellt.

Alle Bedienungsknöpfe, Skalen und Buchsen sind ausführlich und sinnfällig beschriftet. Selbst dem Uneingeweihten ist es dadurch möglich, das Gerät richtig zu bedienen und seine Möglichkeiten voll auszuschöpfen, ohne ständig die Beschreibung zur Hand haben zu müssen.

Arbeitsweise und Aufbau

Der **SPU** besteht schaltungsmäßig aus der Schwingstufe (EBF 11) und der Regelstufe (ECH 11), welche gleichzeitig Modulationsstufe ist. Die Schwingröhre (EBF 11) ist durch eine besondere Schaltung der Diodenstrecken automatisch geregelt und stabilisiert, so daß die abgegebene HF-Spannung für die Anforderungen der Praxis gut konstant gehalten wird und sich ein besonderes Voltmeter zur Messung der Ausgangsspannung erübrigt. Der Ausgangsspannungsteiler ist direkt in µV und mV geeicht. Die Bereichumschaltung geschieht durch Spulenrevolver. Vier Bereiche haben die übliche Frequenzvariation 1 : 3, während Schwebungssummer, ZF- und zweiter KW-Bereich gedehnt sind. In der nachfolgenden Stufe dient der Hexodenteil der ECH 11 zur Regelung bzw. gegebenenfalls gleichzeitig zur Mischung der in der vorhergehenden Stufe (EBF 11) erzeugten Frequenz mit der Hilfsfrequenz, welche mit dem Triodenteil der ECH 11 erzeugt wird. Die Ausgänge für HF und NF sind in Reihe geschaltet. Die Spannungsregelung erfolgt durch gleichzeitige Veränderung der Gittervorspannung und des Außenwiderstandes der ECH 11 (mechanisch gekuppelt, mit einem Bedienungsknopf).

Die Wirkungsweise bei den einzelnen Betriebsarten ist folgende:

Bei der Betriebsart **„Prüfsender ohne Eigenmodulation"** arbeitet, wenn eine Fremdmodulation nicht stattfindet, nur der Hexodenteil der ECH 11 (als Regelverstärker). Der Triodenteil bleibt unbenützt. Bei Modulation des Prüfsenders von außen (also Fremdmodulation) wird die Modulationsfrequenz an das Triodengitter, welches mit dem Gitter 3 des Hexodenteils verbunden ist und an das Gitter 1 des Hexodenteils gegeben.

Genau so wird bei der Betriebsart **„Frequenzmessung"** die zu messende Frequenz der Mischröhre zugeführt. Zur Bestimmung der unbekannten Frequenz ist die Schwebungsfrequenz durch Abstimmen des Meßsenders auf Null zu bringen.

Bei der Betriebsart **„Prüfsender 400 Hz moduliert"** arbeitet der Triodenteil als Oszillator für die Modulationsfrequenz 400 Hz.

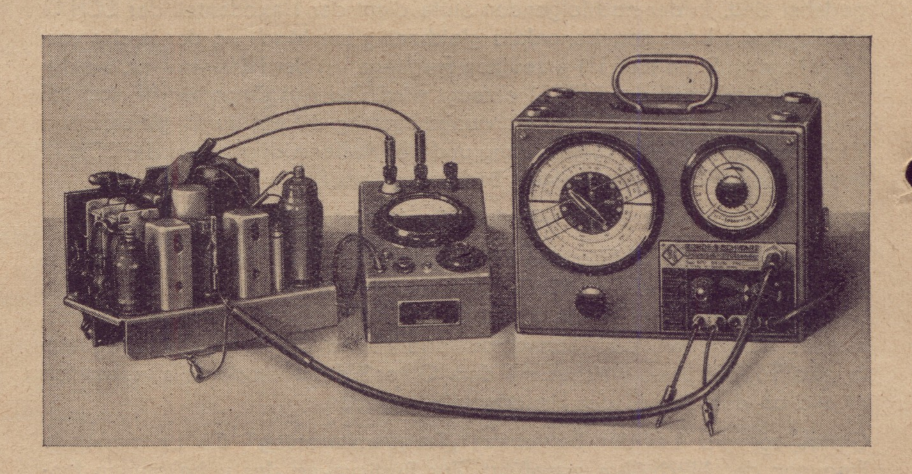
Dies entspricht auch der Betriebsart **„Generator 400 Hz".** Die Frequenz 400 Hz kann mit hoher (nicht regelbarer) Spannung vom Oszillator direkt, mit niedriger (regelbarer) Spannung am NF-Ausgang der Mischstufe abgenommen werden.

Bei der Betriebsart **„Schwebungssummer"** schwingt der Hilfsoszillator (Triodenteil ECH 11) auf 100 kHz, während der Sender der Schwingstufe von 100 bis 112 kHz variiert werden kann. Die Erzeugung und Regelung der Tonfrequenz erfolgt im Hexodenteil der ECH 11.

Die Schaltung des Gerätes ist bei der Betriebsart **„100 kHz-Eichverzerrer"** die gleiche wie bei der Betriebsart „Schwebungssummer", nur wird hier die Hochfrequenz am HF-Ausgang abgenommen. Die Ausgangsspannung ist mit dem Spannungsregler einstellbar, während die Modulation mit dem Schwebungssummer eingestellt wird.

Die elektrische und mechanische Ausführung des **SPU** ist sehr solide. Ein stabiles Stahlblechgehäuse umgibt alle Teile der Schaltung. Für den Transport übernimmt ein Deckel den Schutz der Vorderseite des Gerätes, so daß der **SPU** unbedenklich für beweglichen Einsatz (Kundendienst) gebraucht werden kann. Hierbei kommt natürlich seine Kleinheit besonders gut zu statten. Auch für den ortsgebundenen Betrieb ist ein kleines Gerät günstig, da es wenig Platz am Arbeitstisch wegnimmt. Wenn dieses Gerät dabei gleichzeitig mehrere Funktionen voll übernehmen kann, wie es bei dem Universal-Prüfsender **SPU** der Fall ist, so ist dies ein weiterer Vorteil.

Röhrenbestückung: EBF 11, ECH 11, EZ 11.



ROHDE & SCHWARZ · MÜNCHEN 9 · TASSILOPLATZ 7 · RUF 4 28 21

Schwebungssummer

Frequenzbereich	**0 ... 12 kHz**
Ausgangsspannung	max. rd. **100 mV;** etwa 100:1 stufenlos regelbar
Klirrfaktor	rd. 4 %
Ausgang (II)	Telefonbuchsen (4 mm ∅, 19 mm Abstand)
Innenwiderstand	300 Ω

400 Hz-Generator

Feste Frequenz	**400 Hz** ± 10 %
Ausgang (II)	Telefonbuchsen (4 mm ∅, 19 mm Abstand)
Spannung	max. rd. **0,3 V;** etwa 100:1 stufenlos regelbar
Innenwiderstand	300 Ω
Ausgang (I)	Telefonbuchsen (4 mm ∅, 19 mm Abstand)
Spannung	rd. **5 V;** nicht regelbar
Innenwiderstand	50 kΩ
Klirrfaktor	< 7 %

Frequenzmesser

Frequenzbereich	**wie Prüfsender**
Fehlergrenzen der Frequenzeichung	± 1 % (bzw. ± 0,5 %)
Art der Frequenzmessung	Interferenz
Eingangsspannungsbedarf	> 0,3 V
Anzeige	durch Kopfhörer (ev. nach Zwischenschalten eines Tonverstärkers)

Netzanschluß:	110/125/150/220 V, 40 ... 60 Hz (13 VA)
Abmessungen:	300 × 220 × 220 mm (R&S-Normkasten Größe 35)
Gewicht	8,7 kg

Aufgaben und Anwendung

Die Herstellung und Instandsetzung moderner Rundfunkgeräte erfordert eine Reihe von Spezialmeßgeräten, ohne die ein rationelles Arbeiten nicht denkbar ist. Vorteilhaft vor allem im Sinne einer Arbeitserleichterung ist die Zusammenlegung von Geräten mit verwandten Funktionen zu einem einzigen Gerät, während eine wahllose Kombination aller möglichen Meßfunktionen sich nicht bewährt hat.

Der Universal-Prüfsender **SPU** vereinigt die zur Prüfung, dem Abgleichen, der Eichung und Trimmung von Empfängern benötigten Sender in sich. Er kann außerdem zur Frequenzmessung dienen.

Man unterscheidet fünf verschiedene Betriebsarten:
Prüfsender, 100 kHz-Eichverzerrer, Schwebungssummer, 400 Hz-Generator und Frequenzmesser.

Der **Prüfsender** ist ein HF-Generator mit von 10 µV bis 100 mV stufenlos regelbarer Ausgangsspannung. Er kann entweder unmoduliert betrieben oder mit 400 Hz eigenmoduliert und fremdmoduliert werden. Seine Frequenzbereicheinteilung entspricht der bei den Rundfunkempfängern üblichen. Der Frequenzbereich, in dem die gebräuchlichen Zwischenfrequenzen liegen, ist gesondert ausgeführt und über die ganze Skala gedehnt, so daß hier die Ablesegenauigkeit besonders groß ist. Der Prüfsender des SPU wird also auch hohen Ansprüchen gerecht. Es lassen sich z. B. Resonanzkurven von Bandfiltern gut damit aufnehmen. Mit 400 Hz eigenmoduliert können mit dem Prüfsender Empfindlichkeitsmessungen an Empfängern vorgenommen werden. Der HF-Ausgang ist hierfür mit einer künstlichen Antenne (400 Ω in Reihe mit 200 pF) versehen.
Der 100 kHz-Eichverzerrer eignet sich ähnlich wie der Prüfsender zur Frequenzeichung von Empfängern. Seine Oberwellen liefern alle 100 kHz einen Eichpunkt. Sie sind bis zu 10 MHz und meist noch höher hinauf festzustellen. Von besonderer Bedeutung ist, daß der Generator durch den eingebauten Schwebungssummer von 0 bis 12 kHz beliebig einstellbar eigenmoduliert ist. Dies ermöglicht beispielsweise die Messung der Niederfrequenzbandbreite eines Empfängers, so wie sie sich aus dem Zusammenwirken von Hochfrequenz- und Niederfrequenzstufen ergibt.

Der **Schwebungssummer** findet vor allem zur Prüfung des Niederfrequenzteiles von Empfängern, sowie zur Messung ihrer NF-Empfindlichkeit und ihres Frequenzganges und zum Einstellen der 9 kHz-Sperre Verwendung. Auch beim Schwebungssummer ist die Ausgangsspannung stetig regelbar.

Für manche Messungen ist die feste Tonfrequenz des **400 Hz-Generators** erwünscht. Vorteilhaft ist hier vor allem die hohe Spannung (rd. 5 V), die am Ausgang abgenommen werden kann. Mit ihr können Endstufen direkt ausgesteuert und somit auf ihr richtiges Arbeiten untersucht werden.

Der **Frequenzmesser** dient hauptsächlich zur Messung von Oszillatorfrequenzen. Ein Kopfhörer zum Abhören der Interferenz ist häufig überflüssig, wenn